

### 1. Title of the Invention

#### METHOD OF FABRICATING LIQUID CRYSTAL ELEMENT

### 2. Scope of Claim

A method of fabricating a liquid crystal element comprising: dropping different liquid crystals onto divided parts of a glass substrate divided into at least two parts by a sealing agent, superposing the glass substrate on which the liquid crystals are dropped and the other substrate under vacuum, and curing the sealing agent by heating.

### 3. Detailed Description of the Invention

#### (Technical Field)

The present invention relates to a method of fabricating a liquid crystal element, wherein a sheet of liquid crystal element is divided into two or more parts by a circumferential sealing agent, and different liquid crystals are filled in the parts.

#### (Conventional Arts)

A conventional method of fabricating a multi-color liquid crystal element will be described in conjunction with FIG. 2. First, in (a) process, a sealing agent 2 such as epoxy resin is printed on one surface of a glass substrate 1 using a screen printer so that the glass substrate 1 is divided into four parts to install liquid crystal ports 3a, 3b, 3c and 3d. Then, in (b) process, the other glass substrate 4, at which spherical spacers having a diameter of 8 ~ 9  $\mu\text{m}$  are attached, are superposed on the glass substrate 1 in a pattern matching manner. In (c) process, the glass substrates, on which a weight of 40 ~ 50 Kg is loaded, are disposed in a hot air circulating furnace 7 at 150 °C for 3 hours to cure the sealing agent 2, thereby forming a liquid crystal cell 5 having four cells 5a, 5b,

5c and 5d. In addition, in (d) process, the liquid crystal cell 5 is fixed to a chuck installed at an end of a cylinder 10. A chamber 11, in which a liquid crystal support dish 9 for receiving liquid crystal 8a is installed, is vacuumed by a vacuum pump 12. At this time, the glass gap of  $8 \sim 9 \mu\text{m}$  of the liquid crystal cell 5 is also vacuumed. In (e) process, the liquid crystal port disposed at one side of the vacuumed liquid crystal cell 5 is dipped in the liquid crystal 8a, and the chamber 11 is returned to the atmospheric pressure through an air-opening valve 13. As a result, one of the liquid crystal cells is first filled with the liquid crystal by a pressure difference between the cell and the chamber 11. The other three cells are filled with the liquid crystal through the same processes as (d) and (e) processes to thereby fabricate the multi-color liquid crystal element.

#### (Approaches for Solving the Problems)

However, the method should perform the liquid crystal filling process four times, and time consumed from the seal print to the liquid crystal filling takes five or more hours. In addition, since the liquid crystal port of the cell is dipped in the liquid crystal to be filled with the liquid crystal, it is impossible to divide the liquid crystal cell into five or more parts.

In order to solve the problems, the present invention provides a method of fabricating a liquid crystal element capable of filling liquid crystal at a high speed, and filling the liquid crystal even though the liquid crystal cell is divided into five or more parts.

#### (Summary of the Invention)

In order to solve the problems, the present invention provides a method of fabricating a liquid crystal element including: dropping different liquid crystals onto divided parts of a glass substrate divided into at least two parts by a sealing agent, superposing the glass substrate on which the liquid crystals are dropped and the other substrate under vacuum, and curing the sealing agent by heating.

(Embodiments)

Hereinafter, an embodiment of the present invention will be described in conjunction with FIG. 1.

First, in (a) process, a sealing agent 2 such as epoxy resin is printed on one surface of a glass substrate 1 using a screen printer so that the glass substrate 1 is divided into four parts to install liquid crystal ports 3a, 3b, 3c and 3d. Then, in (b) process, desired liquid crystals 8a, 8b, 8c and 8d are respectively dropped onto the divided cells using a dispenser for dispensing a predetermined amount of droplet. Then, in (c) process, the glass substrate 1, on which the liquid crystal was dropped, is set on a lower plate 14a of a vacuum superposing jig. In addition, a glass substrate 4, at which spherical spacers having a diameter of  $8 \sim 9 \mu\text{m}$  were attached, is set on an upper plate 14b of the vacuum superposing jig using clampers 15a and 15b. Then, a chamber 11 is vacuumed by a vacuum pump 12, and the upper plate 14b is lowered using a cylinder 10 to thereby superpose the glass substrates 1 and 4. Then, when the chamber 11 is opened to the air through an opening valve 13, the divided cells are filled with the desired liquid crystals 8a, 8b, 8c and 8d, respectively. In addition, in (d) process, a liquid crystal cell 5 filled with the liquid crystal is loaded by a weight of  $40 \sim 60 \text{ Kg}$  to be set in a hot air circulating furnace 7, and then, the sealing agent 2 is cured at

150 °C for 3 hours, thereby forming the liquid crystal element.

(Effects of the Invention)

As can be seen from the foregoing, the method of the present invention is capable of remarkably reducing a process time, which conventionally taken five or more hours from the seal print to the liquid crystal filling, since the divided cells are simultaneously filled with the liquid crystals. In addition, though it is very difficult to prevent overuse of the liquid crystal and to divide the liquid cell into five or more parts, since the conventional art uses the method of dipping the liquid crystal part in the liquid crystal, the method of the present invention is capable of readily filling various kinds of liquid crystals without waste of the liquid crystal, regardless of the number of divided parts of the liquid crystal cell, since the liquid crystal is dropped and then the substrates are superposed.

#### 4. Brief Description of the Drawings

FIG. 1 is a view illustrating a method of fabricating a liquid crystal element in accordance with the present invention; and

FIG. 2 is a view illustrating a conventional method of fabricating a liquid crystal element.

● Description of Major Reference Numerals

1, 4: Glass Substrate

2: Sealing Agent

5: Liquid Crystal Cell

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭61-55625

⑬ Int. Cl.

G 02 F 1/13  
G 09 F 9/35

識別記号

1 0 1

庁内整理番号

7448-2H  
6615-5C

⑭ 公開 昭和61年(1986)3月20日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑮ 発明の名称 液晶素子製造方法

⑯ 特 願 昭59-177294

⑰ 出 願 昭59(1984)8月24日

⑱ 発 明 者	山 本	典 生	刈谷市昭和町1丁目1番地	日本電装株式会社内
⑲ 発 明 者	奥 村	正	刈谷市昭和町1丁目1番地	日本電装株式会社内
⑲ 発 明 者	泉	敏 文	刈谷市昭和町1丁目1番地	日本電装株式会社内
⑲ 発 明 者	佐 美	光 俊	刈谷市昭和町1丁目1番地	日本電装株式会社内
⑲ 発 明 者	鈴木	正 徳	刈谷市昭和町1丁目1番地	日本電装株式会社内
⑲ 発 明 者	坂井田	敦 資	刈谷市昭和町1丁目1番地	日本電装株式会社内
⑳ 出 願 人	日本電装株式会社			刈谷市昭和町1丁目1番地
㉑ 代 理 人	弁理士 岡 部 隆			

明 細 書

1. 発明の名称

液晶素子製造方法

2. 特許請求の範囲

シール剤にて2つ以上に分割されたガラス基板のそれぞれの分割部分に異なる液晶を所定量滴下する工程と、その液晶を滴下したガラス基板ともう一方のガラス基板を真空中で重ね合わせる工程と、前記シール剤を加熱硬化する工程とから成る液晶素子製造方法。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、一枚の液晶素子とその周辺シール剤によって2つ以上に分割し、異なる液晶を充填して用いる液晶素子の製造方法に関するものである。

(従来の技術)

従来のマルチカラー液晶表示素子の製造方法を第2図に基づいて説明する。まず、(a)工程では、ガラス基板1の片面にスクリーン印刷機にてエポキシ樹脂などのシール剤2をガラス基板1を

例えば4つに分割して液晶口3a、3b、3cおよび3dを設けるように印刷する。そして、(b)工程では、8~9μの球状などのスペーサを付着させた他のガラス基板4をパターンを合せて重ね合わせる。(c)工程では、40~50kgのウエイト6をかけて150℃、3時間熱風循環炉7中に設置し、シール剤2を硬化させて4つのセル5a、5b、5cおよび5dを持つ液晶セル5を形成している。さらに(d)工程では、液晶セル5をシリンダ10の先端に設けたチャック10aに固定する。そして液晶8aの入っている液晶受皿9が設置してあるチャンバ11内を真空ポンプ12にて真空排気する。この時、液晶セル5の8~9μのガラス間隙も真空排気される。(e)工程では、真空排気された液晶セル5の一辺にある液晶口を液晶8中に浸漬し、大気開放弁13にてチャンバ11内を大気圧に戻す。すると、セル内とチャンバ11内の圧力差によって1つのセル中にまず液晶が充填される。他の3つのセル内にも(d)、(e)工程と同じ方法でそれぞれ液晶を

充填し、マルチカラー液晶表示素子を製造している。

(発明が解決しようとする問題点)

しかしながら、このような製造方法では、例えば4回の液晶充填工程を経ればならず、シール印刷から液晶充填まで5時間以上もかかってしまう。また、液晶中にセルの液晶口を浸漬して充填することから、液晶セルを5つ以上に分割することができないという問題があった。

本発明は、上記の問題を解決するために、液晶を高速に充填し、しかも液晶セルを5つ以上に分割しても液晶が充填できる液晶素子製造方法を提案することを目的とする。

(問題点を解決するための手段)

本発明は、上記問題点を解決するため、シール剤にて2つ以上に分割されたガラス基板のそれぞれの分割部分に異なる液晶を所定量滴下する工程と、その液晶を滴下したガラス基板ともう一方のガラス基板を真空中で重ね合わせる工程と、前記シール剤を加熱硬化する工程とから成ることを特徴と

している。

(実施例)

以下、本発明の一実施例について、第1図に基づいて説明する。

まず、(a)工程では、ガラス基板1の片面にスクリーン印刷機にてエポキシ樹脂などのシール剤2を、ガラス基板1を例えば4つに分割して液晶口3a、3b、3cおよび3dを設けるように印刷する。そして、(b)工程では、分割された各々のセルに所望の液晶8a、8b、8cおよび8dを所定量ディスペンサーなどにより滴下する。次に(c)工程では、真空重ね合せ治具の下側プレート14aに上記液晶を滴下したガラス基板1をセットする。さらに、8~9 $\mu$ の球状などのスペーサを付着させたガラス基板4を同治具上側プレート14bにクランプ15a、15bでセットする。この後、チャンバ11内を真空ポンプ12にて真空排気し、シリング10にて上側プレート14bを下降させてガラス基板1、4を重ね合わせる。そして、チャンバ11内を大気開放弁13

にて大気開放すれば、それぞれの分割されたセル内には所望の液晶8a、8b、8cおよび8dが充填される。さらに、(d)工程では液晶の充填された液晶セル5に40~60kgのウエイト6をかけて熱風循環炉7内にセットし、150℃で約3時間シール剤2を硬化させ液晶表示素子が形成される。

(発明の効果)

以上述べたように、本発明の製造方法では、分割されたセル内に同時に液晶充填するため、従来シール印刷から液晶充填まで5時間以上も要していた工程をかなりの短時間で処理することができる。また、従来法では、液晶口を液晶中に浸漬して液晶充填するため、液晶材料のムダも多く、液晶セルの分割数を5つ以上にすることは、非常に困難であった。しかし、本発明の方法では、液晶を滴下して重ね合わせるために液晶セルの分割数に関係なく容易に多量の液晶をムダなく充填することができる。

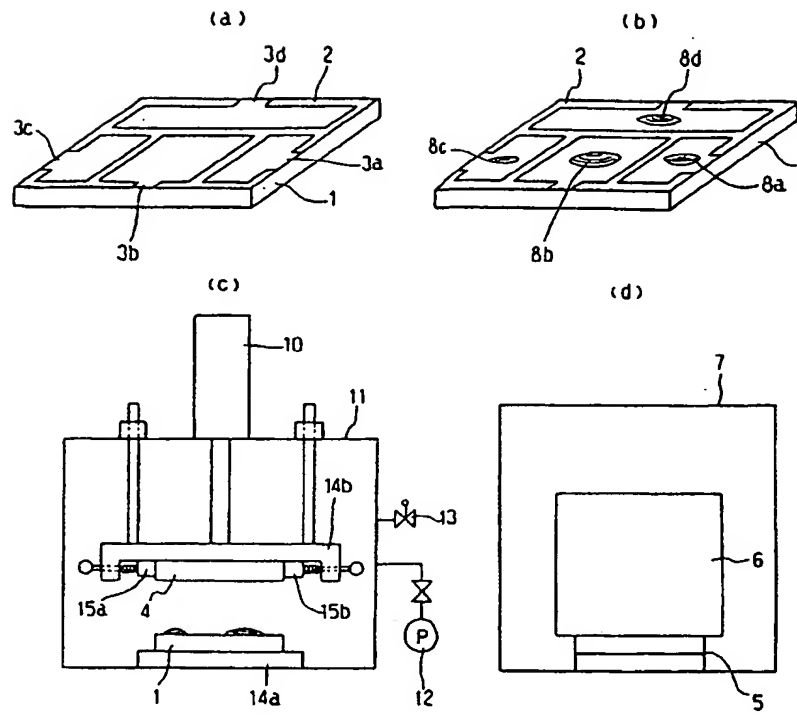
4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の液晶素子製造方法を示す工程図、第2図は従来の液晶素子製造方法を示す工程図である。

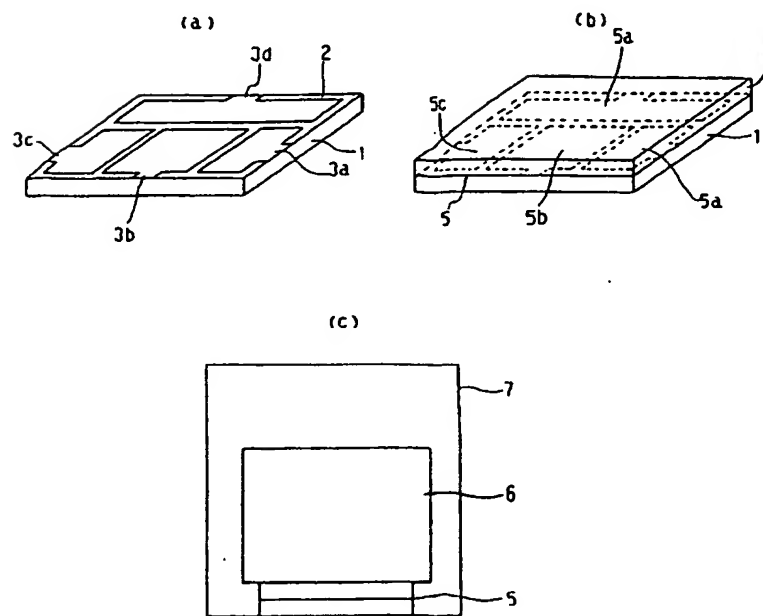
1、4…ガラス基板、2…シール剤、5…液晶セル。

代理人弁理士 岡 部 隆

第 1 図



第 2 図



第 2 図

